



**Pour citer ce document :**

Le Bellec F., Payet R-M., Judith R-C.,  
2018. Trajectoires de producteurs,  
vers des systèmes économes en  
produits phytosanitaires – Projet  
Agrum'Aide. Cirad, 9 p.



## Des trajectoires singulières...

Durant le projet AGRUM'AIDE, des producteurs d'agrumes réunionnais ont été accompagnés pour les aider à développer des pratiques innovantes de gestion de l'enherbement en vergers d'agrumes. Cette gestion a visé le développement d'habitats pour soutenir la lutte biologique. Nous présentons ici les trajectoires de trois d'entre eux impliqués dans ce projet de 2014 à 2018 et ayant conduites à des changements de pratiques culturales plus durables.

**AGRUM'AIDE : Des enherbements pour soutenir la lutte biologique...** ce projet a accompagné des producteurs réunionnais pour développer des pratiques innovantes de gestion de l'enherbement en vergers d'agrumes. René-Claude Barret, producteur de citrons, a opéré durant les 4 années du projet (2014-2018) à des changements radicaux de pratiques culturales, notamment pour gérer l'enherbement de son verger ayant pour conséquence directe de limiter l'usage des pesticides.



## Description de l'exploitation et de son contexte

**Localisation** : St Pierre, Ile de la Réunion.

### Productions principales :

- Agrumes : 7 ha avec des cultures associées (légumières ou papayers).
- Manguier : 2 ha.

### Système de culture étudié :

Vergers de citronnier, variété quatre-saisons.

### Circuit commercial :

Marché de gros.

### Type de sol : Sablonneux.

### Autre information :

Irrigation obligatoire.  
Pierrosité importante des parcelles.

## Le système initial

Le système est conduit de façon intensive avec une utilisation d'intrants chimiques (pesticides et fertilisants) régulière pour assurer des rendements élevés et des fruits de qualité (principalement sur des aspects esthétiques). Le désherbage des adventices est total à l'aide de glyphosate. La motivation du producteur pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires est essentiellement pour préserver sa santé et celle de ses proches.

## Pour atteindre ses objectifs

Conduire son système en production fruitière intégrée (PFI) privilégiant ainsi le suivi des ravageurs et l'intervention selon des seuils de nuisibilité. Installer un enherbement pérenne dans le verger pour limiter les usages de désherbant et promouvoir l'hébergement des auxiliaires des cultures.

## Les évolutions récentes

Dans la lutte contre les ravageurs : intervention sur seuil de nuisibilité et utilisation de bio-pesticides si besoin (huile essentielle d'orange).

Pour maintenir et permettre la mécanisation d'un enherbement : Enlèvement manuel des pierres empêchant le fauchage de l'enherbement du verger. Acquisition de matériel (gyrobroyeur).

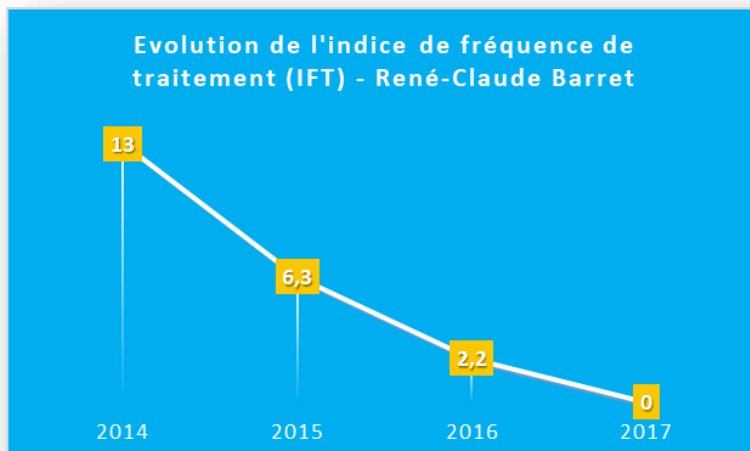
Pour augmenter la biodiversité des enherbements : introduction de plantes de service au sein de la communauté végétale spontanée dont du trèfle, de la luzerne et du Niger (*Guyzotia abyssinica*, photo ci-contre).



## Pour quels résultats sur l'usage des pesticides ?

R-C. Barret a supprimé progressivement l'utilisation des pesticides dans son système de culture. Initialement il utilisait des herbicides et des insecticides, les premiers ont été substitués par la mécanisation, les seconds remplacés par des bio-pesticides (si besoin selon des seuils de nuisibilité).

René-Claude Barret





## Les nouveaux leviers mis en place

**1. Les principes de la protection fruitière intégrée** : une relation de confiance s'est nouée entre le producteur et un technicien du Cirad ayant aboutie à des suivis réguliers et des prises de décision concertées pour intervenir ou non sur les populations de ravageurs. La photo A montre une larve de coccinelle que le producteur sait désormais reconnaître et qu'il protège. Très rapidement, l'indice de fréquence de traitement a été divisé par 2 (de 13 à 6,3 entre 2014 et 2015 et atteindre 0 en 2017).

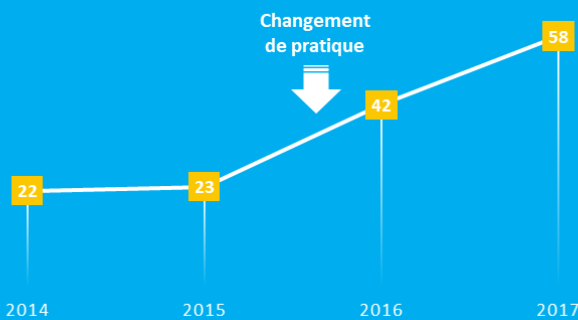
**2. Un enherbement permanent du verger** : En l'espace de 2 ans (2016-2017), le producteur est passé d'un mode de gestion de l'enherbement tout chimique (photo B) à un enherbement spontané augmenté par des plantes de service (photo C). La luzerne, le trèfle blanc et le Niger ont été introduit au sein de la communauté végétale spontanée. Cet assemblage d'espèces vise à fournir un hébergement et de la nourriture alternative aux auxiliaires. Les fabacées (luzerne et trèfle mais aussi un *Indigofera* indigène, voir photo E page suivante) pouvant également apporter un autre service comme celui de la fourniture d'azote.



Ce changement de pratique a eu un impact direct et immédiat sur la composition de la flore spontanée du verger. La figure ci-dessous illustre cette évolution, le nombre d'espèces est passé d'une vingtaine d'espèces à plus de 40 toute de suite après le travail du sol opéré par le producteur. Cette opération a été réalisée afin d'extraire les pierres qui auraient empêché à terme la mécanisation par gyrobroyeur de l'enherbement. Ce travail a aussi permis de créer un lit de semence pour les plantes de service. Enfin, cette perturbation a permis de réactiver la banque de semences en dormance d'où le nombre important d'espèces comptabilisées. La stabilisation de cette communauté dépend maintenant du type de gestion (ici le gyrobroyage), de sa fréquence et de la réponse des espèces à ces perturbations.



Evolution du nombre d'espèces végétales composant les enherbements spontanés



**Figure** : Evolution du nombre d'espèces végétale composant les enherbements spontanés du verger de R-C. Barret entre 2014 et 2017. Inventaire exhaustif par la méthode du tour de champ.

**\* Pour en savoir plus sur les outils développés durant le projet :**  
<https://cosaq.cirad.fr/projets/agrum-aide/livrables>

*L'outil d'aide à la décision Plant'Aide\* développé durant le projet Agrum'Aide nous permet de prédire le maintien ou non des espèces dans la communauté végétale en fonction du mode et de la fréquence de gestion mais aussi leur intérêt pour soutenir la lutte biologique. Les indices suivants sont issus de cet outil et donnés à titre d'exemple (plus l'indice est élevé plus l'espèce a de chance de se maintenir ou plus il a de chance de favoriser les auxiliaires que sont les coccinelles et les phytoséiides) :*

***Achyranthes aspera*:**

Indice 'plante' : 7,5/10

Indice 'coccinelle' : 3,5/10

Indice 'phytoséiides' : 7,5/10

***Desmanthus virgatus* :**

Indice 'plante' : 3/10

Indice 'coccinelle' : 1,5/10

Indice 'phytoséiides' : 2,4/10



**Une tactique de gestion assumée :** Conscient qu'un gyrobroyage simultané de l'enherbement de toute sa parcelle conduit inévitable à une destruction totale de cette habitat, le producteur opère donc à une différenciation de sa gestion dans le temps et dans l'espace (photo D). Cela permet de maintenir à chaque instant des zones d'enherbement non perturbées où les auxiliaires trouvent à la fois un refuge mais aussi de la nourriture alternative (pollen, nectar, proies...). Le producteur gère l'enherbement entre les rangs des arbres tout en laissant la végétation sous les arbres puis, 3 à 4 semaines après, il intervient sous les arbres alors que l'enherbement entre les rangs s'est développé.



**Les performances du nouveau système \***

Globalement, l'auto-évaluation des performances du système de culture de R-C. Barret par rapport à son système initial (début de projet) semble donner des systèmes plus performants sur le pilier agro-environnemental, moins performants sur le pilier économique et des performances peu différentes sur le pilier social. Il note par exemple une baisse de rendement et de qualité de ses fruits (indicateurs 19, 21, 26 et 27) sans impact sur son mode de commercialisation (indicateur 20). La dégradation de l'état de ses arbres (indicateurs 14 et 15) ne semble pas dû au changement de pratique mais plutôt à la résurgence de la maladie du greening observée ces 2 dernières années. Les objectifs du producteur de réduire son exposition, ainsi que celle de ces proches (dont ses voisins), aux risques liés à l'usage des pesticides sont atteints (indicateurs 33 à 35).



**Photo E : *Indigofera hendecaphylla* Jacq** est une fabacée vraisemblablement indigène de La Réunion. Cette espèce couvre le sol du verger de R-C. Barret et se maintient dans le couvert lorsque celui-ci est gyrobroyé. Sa pratique actuelle de gestion de l'enherbement devrait conduire aux indices d'abondance suivants \* :

**Indice 'plante' : 7,5/10**  
**Indice 'coccinelle' : 3,8/10**  
**Indice 'phytoséiides' : 7,5/10**

Présence d'auxiliaires			Pollution		Erosion		Etat du sol			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Faune du sol			Etat des arbres		Bio-agresseurs					
11	12	13	14	15	16	17	18			
Marge	Mode	Tonnage	Temps passé culture							
19	20	21	22	23	24					
Cons.	Qualités visuelles			Qualités gustatives				Risque et exposition		
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Tâche répétitive		Praticité		Lien conso.		Vision	M.O	Prix juste		
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	

Figure : carte de performances du système de production de René-Claude Barret (autoévaluation). Les numéros et légendes correspondent aux variables des indicateurs du tableau en annexe. De 1 à 18, indicateurs agro-environnementaux ; de 19 à 24, indicateurs économiques et de 25 à 45, indicateurs sociaux. En vert : le nouveau système a eu un impact positif sur la variable ; en orange : aucun impact ; en rouge : impact négatif et en blanc : non renseigné par le producteur.



**Photo F : *Coccinia grandis* (L.) Voigt.** est une Cucurbitacée très envahissante contre laquelle R-C. Barret doit lutter manuellement sinon elle envahit rapidement ses arbres. C'est une des conséquences de son changement de pratique car cette espèce était auparavant détruite par les herbicides.

\* Pour en savoir plus sur les outils développés durant le projet : <https://cosaq.cirad.fr/projets/agrum-aide/livrables>

**AGRUM'AIDE : Des enherbements pour soutenir la lutte biologique...** ce projet a accompagné des producteurs réunionnais pour développer des pratiques innovantes de gestion de l'enherbement en vergers d'agrumes. Luguay Yebo, producteur d'agrumes, a formalisé, conforté et valorisé ses approches agro-écologiques durant les 4 années du projet (2014-2018), notamment en optimisant les fonctionnalités des enherbements de son verger.



## Description de l'exploitation et de son contexte

**Localisation :** Petite-Ile (900 m d'altitude), Ile de la Réunion.

### Productions principales :

- Agrumes : 6,5 ha.
- Tubercules : 1,5 ha.

### Système de culture étudié :

Vergers de citronnier, variété quatre-saisons.

### Circuit commercial :

Marché de gros, transformateur et vente directe.

### Type de sol :

Argileux.

### Autre information :

Convaincu par les approches agro-écologiques

## Le système initial

Le système est conduit de façon extensive avec peu d'utilisation d'intrants d'origine chimique hormis les fertilisants. Le verger est vieillissant, les rendements sont faibles et la qualité des fruits dépréciés par une maladie cryptogamique (mélanoze). Le verger est totalement enherbé. Les objectifs du producteur sont donc d'augmenter la productivité du verger et de mieux valoriser sa production.

## Pour atteindre ses objectifs

Conduire son système selon les principes de l'agro-écologie et rechercher une reconnaissance de ces pratiques respectueuses de l'environnement pour mieux valoriser sa production. Installer un enherbement pérenne dans le verger pour limiter les usages de désherbant et promouvoir l'hébergement des auxiliaires des cultures.

## Les évolutions récentes

Dans la lutte contre les bioagresseurs : mesures prophylactiques (taille et gestion des bois contaminés) pour limiter le développement de la mélanoze.

Pour préserver la biodiversité des enherbements : différenciation dans le temps et dans l'espace de la gestion des enherbements notamment pour maintenir *Raphanus raphanistrum* et *Plantago lanceolata* dans la communauté ; deux espèces très favorable aux auxiliaires.

Pour valoriser sa production : mise en place de la vente directe sur l'exploitation.

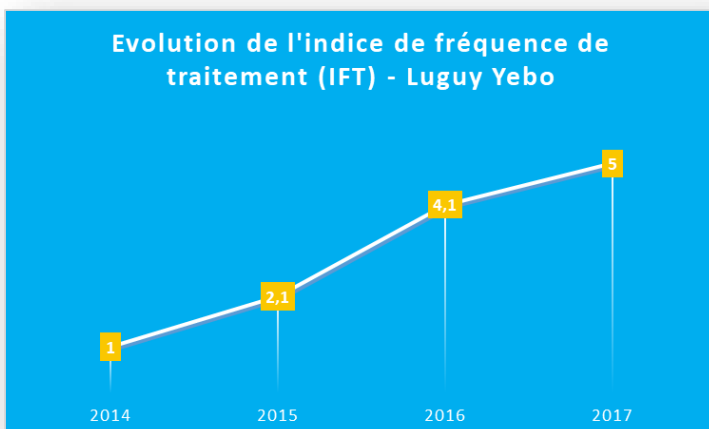


## Pour quels résultats sur l'usage des pesticides ?

Luguay Yebo a augmenté au fil des années l'utilisation de produits phytosanitaires. Partant d'un IFT de 1 il est aujourd'hui à 5. Il n'utilise cependant que du cuivre pour se prémunir des maladies cryptogamiques ou bactérienne sévissant à cette altitude. Ces maladies entraînaient de nombreuses pertes de récolte, ce problème est actuellement résolu grâce des tailles d'entretien plus régulières et ces applications cupriques.



Luguay Yebo





## Les nouveaux leviers mis en place

### 1. La prophylaxie

Luguy Yebo a acheté il y a 25 ans 5 ha de terrain agricole sur lesquels étaient plantés 1 ha de citronniers, qu'il exploite toujours. Ce vieux verger avait été délaissé et n'était plus réellement productif. L'accompagnement durant le projet Agrum'Aide lui a permis de réinvestir cette parcelle et notamment de mieux appréhender ses problèmes afin de les résoudre (maladies cryptogamiques sur fruits entraînant des pertes de récolte importantes). Des tailles de restructuration ont été entreprises, celles-ci ont été couplées à des tailles d'entretien plus régulières et à l'élimination des déchets de taille porteurs d'innoculum de ces maladies cryptogamiques. Des traitements cupriques ont également participé à la maîtrise de ces maladies, ces traitements pourront probablement être arrêtés lorsque cette prophylaxie sera totalement efficace.



### 2. Un enherbement permanent et diversifié du verger

Adopté par le producteur depuis plusieurs années, cet enherbement permanent du verger joue parfaitement son rôle d'habitat pour les auxiliaires de culture. Luguy Yebo n'opère d'ailleurs à aucun traitement insecticide contre les ravageurs pourtant régulièrement présents sur son verger. Un peu de patience... et tous sont naturellement contrôlés soit par des prédateurs soit par des champignons entomopathogènes, telle est sa devise. Pour maintenir les espèces composant la communauté végétale extrêmement diversifiée (entre 59 et 77 espèces), le producteur opère à une différenciation de sa gestion dans le temps et dans l'espace. Cela permet de maintenir à chaque instant des zones d'enherbement non perturbées où les auxiliaires trouvent à la fois un refuge mais aussi de la nourriture alternative (pollen, nectar, proies...) mais aussi aux espèces de boucler leur cycle et notamment de se re-semer pour certaines. Cette stratégie conduit à des enherbements très hauts, hauteur que le producteur supporte alors que cela pourrait en rebuter d'autres.

Evolution du nombre d'espèces végétales composant les enherbements spontanés

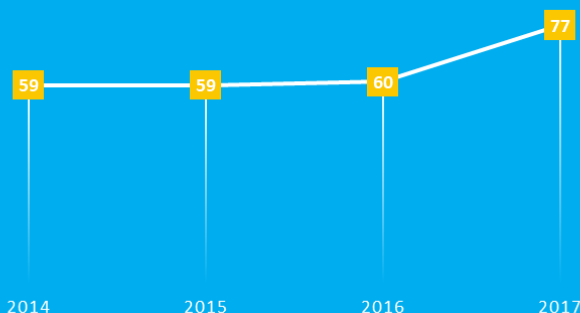


Figure : Evolution du nombre d'espèces végétale composant les enherbements spontanés du verger de L. Yebo entre 2014 et 2017. Inventaire exhaustif par la méthode du tour de champ.

### 3. Mieux valoriser sa production

Certifié en Agriculture Raisonnée, Lugui Yebo jugeait que cette qualification ne permettait pas une juste reconnaissance de son mode de production respectueux de l'environnement. Il a donc entrepris de réduire le nombre d'intermédiaires pour écouler sa production, Il vend maintenant directement à la ferme une partie de sa production pour développer ce contact avec les consommateurs. Depuis peu il a même développé sur son site une ferme/auberge pour fidéliser ses clients mais aussi les sensibiliser à son mode de production.

Interviewés dans le cadre de l'école chercheurs en agro-écologie\* (29 novembre 2016), différents acteurs donnent leurs impressions sur le système de culture développé par Lugui Yebo :

De nombreux syrphes sont régulièrement observés dans les enherbements spontanés de chez L. Yebo.



A : *Melanostoma* sp. sur *Plantago lanceolata*

B : *Episyrphus* sp. sur Brassicacée

C : *Allograpta nasuta* sur *Raphanus raphanistrum*

Impressionnant ! L'enherbement est bien installé et on observe énormément d'auxiliaires aussi bien sur les herbes que dans les arbres. Cette pratique permet au producteur d'avoir peu d'actions dans sa parcelle tout en récoltant des services écosystémiques comme la maîtrise des ravageurs. Cet équilibre a été obtenu sur un temps plus court que ce que j'imaginai. Toulassi Nurbel, ARMEFLHOR Réunion.

'Ce producteur explore, teste, cherche... seul mais aussi collectivement des solutions techniques. Ce qui m'impressionne le plus chez lui, c'est que face à un problème (comme des ravageurs) il dit qu'il laisse faire (la nature) - même s'il est inquiet - car il a conçu un système qui va permettre de résoudre ce problème. Il sait gérer son inquiétude ! Pas facile pourtant... Nathalie Girard, INRA Toulouse.



'La démarche de ce producteur est exemplaire, c'est un modèle d'avant garde, typiquement de l'agro-écologie ! Pourtant il prend des risques car il y a beaucoup d'incertitudes dans ces modèles.

Ce producteur est encore dans une dynamique de transition agro-écologique, il parle, par exemple, d'introduire des moutons dans son système... Il n'en tirera que des bénéfices car tout gérant son enherbement ces animaux contribueront à augmenter la fertilité des sols. Michel Duru, INRA Toulouse.



'Je suis impressionnée par la grande diversité floristique (...) En tant qu'écologue, ce système me fait penser à un fonctionnement en 'île', un système qui fonctionne en vase clos. Le producteur nous a parlé d'attaques de ravageur qui ont naturellement été régulées. Les auxiliaires provenaient probablement des haies, des ravines... qui environnent l'exploitation'. Marie-Laure Navas, Montpellier SUPAGRO

Présence d'auxiliaires			Pollution		Erosion		Etat du sol			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Faune du sol			Etat des arbres		Bio-agresseurs					
11	12	13	14	15	16	17	18			
Marge	Mode	Tonnage	Temps passé culture							
19	20	21	22	23	24					
Cons.	Qualités visuelles			Qualités gustatives				Risque et exposition		
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Tâche répétitive		Praticité		Lien conso.		Vision	M.O	Prix juste		
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	

Figure : carte de performances du système de production de Lugui Yebo (autoévaluation). Les numéros et légendes correspondent aux variables des indicateurs du tableau en annexe. De 1 à 18, indicateurs agro-environnementaux ; de 19 à 24, indicateurs économiques et de 25 à 45, indicateurs sociaux. En vert : le nouveau système a eu un impact positif sur la variable ; en orange : aucun impact ; en rouge : impact négatif.

## Les performances du nouveau système \*\*

L'auto-évaluation des performances du système de culture de Lugui Yebo par rapport à son système initial semble donner des systèmes plus performants sur le pilier agro-environnemental, moins performants sur le pilier économique et des performances peu différentes voire améliorées sur le pilier social. Il note une baisse de rendement mais exclusivement en 2017 qui semble dû à la résurgence de la maladie du greening observée ces 2 dernières années. Cela impact également l'état de ses arbres (indicateurs 14 et 15). Le système de production lui permet de limiter son exposition, ainsi que celle de ces proches, aux risques liés à l'usage des pesticides (indicateurs 33 à 35) mais aussi de se différencier positivement des autres producteurs par ses modes de conduite.

\* <https://cosaq.cirad.fr/animation-scientifique/agro-ecologie-en-actions>

\*\* Pour en savoir plus sur les outils développés durant le projet :

<https://cosaq.cirad.fr/projets/agrum-aide/livvable>



**AGRUM'AIDE : Des enherbements pour soutenir la lutte biologique...** ce projet a accompagné des producteurs réunionnais pour développer des pratiques innovantes de gestion de l'enherbement en vergers d'agrumes. Durant les 4 années du projet (2014-2018), Doris Morel, producteur d'agrumes à Petite-Ile, a dû faire face à une nouvelle contrainte phytosanitaire d'importance compromettant la pérennité de son système de culture. Notre rôle a été de l'accompagner au jour le jour dans ses choix.



## Description de l'exploitation et de son contexte

**Localisation :** Petite-Ile (300 m d'altitude), Ile de la Réunion.

### Productions principales :

- Agrumes : 3 ha.
- Autres fruitiers (litchi, longani, fruit de la passion) : 1,5 ha.

### Système de culture étudié :

Vergers de mandariniers.

### Circuit commercial :

Marché de gros.

### Type de sol :

Argileux.

### Autre information :

Vergers touchés par la maladie du greening

## Le système initial

Le système est conduit de façon intensive avec une utilisation d'intrants chimiques (pesticides et fertilisants) régulière pour assurer des rendements élevés et des fruits de qualité (principalement esthétique). Le verger est totalement enherbé. Depuis plusieurs années, des arbres adultes dépérissent sans que la cause ne soit réellement déterminée. Différents prélèvements ont conduits à la présence de la maladie du greening pour laquelle aucune solution de lutte (à part l'arrachage des arbres !) n'est connue. Seule la lutte biologique contre les vecteurs (des psylles qui peuvent être maîtrisés par des parasitoïdes) semble permettre de contenir la maladie.

## Pour atteindre ses objectifs

Conduire son système selon les principes de l'agro-écologie pour promouvoir l'hébergement des auxiliaires des cultures en générale et particulièrement les parasitoïdes (promouvoir des plantes produisant du nectar ou du nectar extrafloral) pour augmenter la durée de vie des auxiliaires. Supprimer les arbres atteints par la maladie pour limiter l'innoculum au sein de la parcelle et rechercher des alternatives de culture pour pérenniser l'exploitation.

## Les évolutions récentes

Substitution progressive des plantations d'agrumes par des cultures de diversification comme la papaye.

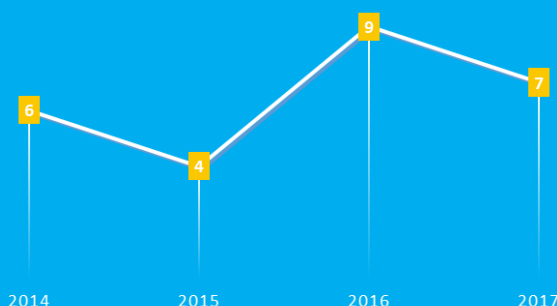
Maintien d'un enherbement spontané et diversifié pour héberger les auxiliaires des cultures.



## Pour quels résultats sur l'usage des pesticides ?

Les contraintes phytosanitaires subies par le producteur n'ont pas facilité des prises de décision limitant l'usage des pesticides. L'augmentation de l'IFT en 2016 après sa baisse en 2015 a d'ailleurs été la réponse (désespérée) du producteur face à des dépérissements d'arbres importants dus à la progression du greening ; il a donc lutté chimiquement contre les ravageurs même si le vecteur de cette maladie n'était pas observé systématiquement.

Evolution de l'indice de fréquence de traitement (IFT) - Doris Morel



Doris Morel





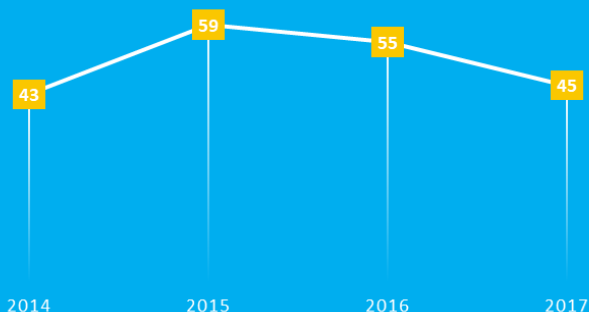
A



## Les nouveaux leviers mis en place

**1. Un enherbement permanent et diversifié du verger.** Adopté par le producteur depuis plusieurs années, cet enherbement permanent du verger joue parfaitement son rôle d'habitat pour les auxiliaires de culture. Plus de quarante espèces végétales différentes y sont régulièrement identifiées. Le producteur le gère à l'aide d'une débroussailluse portée à fil. Outre la pénibilité liée à l'usage de ce type d'outil, cette tâche est gourmande en main d'œuvre. A la saison des pluies, la hauteur des enherbements devient souvent excessive, contrainte que le producteur subit par manque de moyen et de temps nécessaires pour intervenir plus tôt. Durant le projet, nous avons donc recherché avec le producteur une solution de gestion mécanisée autre que sa pratique courante (et que celle, coupeuse, d'un achat d'un tracteur et de ses outils). Une faucheuse ayant subi différentes adaptations (à l'origine il s'agissait d'une coupeuse de canne-à-sucre) a été testée chez lui sans le convaincre réellement, cet outil n'a donc pas été adopté même s'il présente un intérêt pour les autres producteurs du réseau (photo A).

Evolution du nombre d'espèces végétales composant les enherbements spontanés



**Figure :** Evolution du nombre d'espèces végétale composant les enherbements spontanés du verger de D. Morel entre 2014 et 2017. Inventaire exhaustif par la méthode du tour de champ.



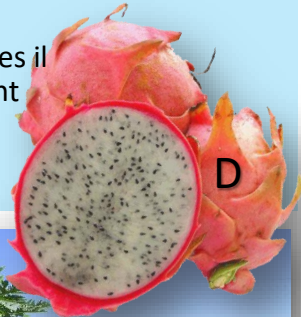
## 2. Diversifier ses cultures...

Sur une parcelle contaminée par le greening (photo B), les arbres atteints doivent être arrachés (arrêté préfectoral), tandis que la replantation d'agrumes est impossible. Le changement de culture est donc la seule issue pour ce producteur. Ce dernier ne souhaitant pas cultiver de légumes ou des espèces vivrières (choix personnel et manque de main d'œuvre), nous lui avons donc suggéré de cultiver des papayers (C) et des pitatayas (D). Ces espèces ont l'intérêt d'entrer plus ou moins rapidement en production.

## et s'assurer d'une trésorerie régulière

La diversification des revenus de D. Morel est une question de survie d'exploitation pour les prochaines années à venir. Il est en effet fort probable que tous ses agrumes dépérissent à terme.

Même s'il souhaite replanter des agrumes il devra nécessairement patienter quelques années.



B



C

